

===== EPODOC =====

TI - Combination chip card manufacturing method  
 AB - The manufacturing method has an antenna coil (2) with free coil ends (3,4) applied to a coil carrier (1) and covered by at least one further card layer (6), before lamination of the successive layers to provide the card body. The coil ends are provided with beads (5) of a solder paste or conductive adhesive before application of the further card layer, revealed after lamination of the card for providing contacts for the chip module (10) inserted in a recess (9) formed in the surface of the card above the coil ends.  
 PN - DE19732645 A 19980910  
 AP - DE19971032645 19970729  
 PR - DE19971032645 19970729  
 PA - SIEMENS AG (DE)  
 IN - HUBER MICHAEL (DE); STAMPKA PETER (DE); PUESCHNER FRANK (DE)  
 EC - H05K3/40B ; G06K19/077T  
 ICO - T05K3/00K4  
 CT - DE19610044 A1 [ ]  
 DT - \*

===== WPI =====

TI - Combination chip card manufacturing method - has conductive beads applied to free ends of antenna coil revealed after lamination of card body for providing contacts for chip module fitted in recess in surface of card  
 AB - DE19732645 The manufacturing method has an antenna coil (2) with free coil ends (3,4) applied to a coil carrier (1) and covered by at least one further card layer (6), before lamination of the successive layers to provide the card body.  
 - The coil ends are provided with beads (5) of a solder paste or conductive adhesive before application of the further card layer, revealed after lamination of the card for providing contacts for the chip module (10) inserted in a recess (9) formed in the surface of the card above the coil ends.  
 - ADVANTAGE -Provides reliable connections between chip module and antenna coil.  
 - (Dwg.2/2)  
 PN - DE19732645 A1 19980910 DW199842 G06K19/077 007pp  
 PR - DE19971032645 19970729  
 PA - (SIEI ) SIEMENS AG  
 IN - HUBER M; PUESCHNER F; STAMPKA P  
 MC - T04-K01 V02-F01N1 V02-F03X V02-H01A V04-Q02A V04-Q04 V04-R14 W02-B01A W02-B08D W02-C02B W02-C02G7  
 DC - T04 V02 V04 W02  
 IC - G06K19/077 ;H05K1/18  
 AN - 1998-482220 [42]



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 32 645 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 K 19/077**  
H 05 K 1/18

⑦1 Aktenzeichen: 197 32 645.5  
⑦2 Anmeldetag: 29. 7. 97  
⑦3 Offenlegungstag: 10. 9. 98

DE 197 32 645 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Püschner, Frank, 93309 Kelheim, DE; Stampka,  
Peter, 92421 Schwandorf, DE; Huber, Michael,  
93152 Nittendorf, DE

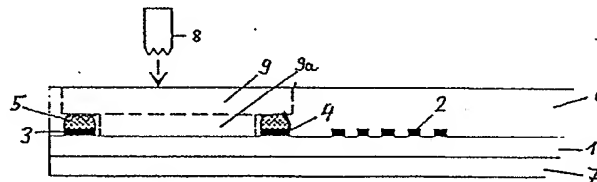
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 1 96 10 044 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Herstellung einer Combi-Chipkarte

⑤7 Bei einem Verfahren zur Herstellung einer sowohl für eine kontaktbehaftete als auch für eine kontaktfreie Signal- und Energieübertragung geeigneten Chipkarte mit einer als Antenne wirkenden, freie Spulenenden (3, 4) aufweisenden Spule (2) werden auf die Spulenenden (3, 4) vor dem Überdecken der Spule (2) mit einer weiteren Kartenschicht (6) Höcker (5) aus leitfähigem Material aufgebracht, die nach dem Laminieren des Kartenkörpers wieder freigelegt werden.



DE 197 32 645 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer sowohl für eine kontaktbasierte als auch für eine kontaktfreie Signal- und Energieübertragung geeigneten Chipkarte gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Chipkarten dieser Art werden als Combi-Chipkarten bezeichnet und als Kreditkarten, Telefonkarten etc. verwendet. Sie weisen einen Speicherchip auf, auf dem Daten gespeichert werden können. Das Abspeichern und Auslesen der Daten erfolgt entweder kontaktbasiert, d. h. indem entsprechende, an der Oberfläche der Karte angeordnete Anschlußkontakte des Chips mit entsprechenden Anschlußkontakten einer externen Lese-/Schreibvorrichtung verbunden werden, oder kontaktfrei, d. h. über eine Antenne, die im Inneren des Kartenkörpers angeordnet ist.

Combi-Chipkarten werden üblicherweise derart hergestellt, daß nach dem Laminieren des Kartenkörpers, in dem sich bereits die Antenne in Form einer Spule befindet, von einer Seite der Chipkarte her eine Kavität eingefräst wird, um anschließend den Chipmodul in diese Kavität einsetzen zu können. Dieses Einfräsen muß derart erfolgen, daß die Spulenenden, mit denen die Anschlußkontakte des Chips verbunden werden sollen, freigeätzt werden. Diese stellt ein nicht unerhebliches technisches Problem dar, da die Dicke der Spule typischer Weise nur 18 µm oder 35 µm bei geätzten Spulen bzw. 40 µm bei gewickelten Spulen beträgt. Es müssen daher beim Fräsen sehr kleine Toleranzbereiche eingehalten werden. Erschwert wird dieses Problem noch dadurch, daß die Höhenlage der Spulenenden durch den Laminierprozeß variieren kann. Werden die Spulenenden zu weit oder zu wenig angefräst, führt dies häufig zu Ausschuß oder einem späteren Funktionsausfall der Chipkarte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem das Freilegen der Spulenenden auf sehr zuverlässige und sichere Weise durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden auf die Spulenenden vor dem Überdecken der Spule mit der weiteren Kartenschicht Höcker aus leitfähigem Material aufgebracht, die nach dem Laminieren des Kartenkörpers freigelegt und zumindest zum Teil abgetragen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, daß durch das Aufbringen eines Höckers oder "Bumps" auf jedes Spulenende diese Spulenenden entsprechend verdickt, d. h. erhöht, werden, so daß die Wahrscheinlichkeit, daß z. B. ein Fräser diese verdickten Spulenenden einerseits in genügendem Ausmaß und andererseits nicht zu tief freifräst, um ein Vielfaches erhöht wird. Hierdurch kann Ausschuß bei der Kartenherstellung bzw. die Gefahr eines späteren Funktionsausfalls der Karte beträchtlich verringert werden.

Vorteilhafterweise bestehen die Höcker aus Lotpaste oder einem leitfähigen Kleber, beispielsweise Silberleitkleber.

Das Freilegen der Höcker erfolgt zweckmäßigerweise beim Einbringen der Kavität, in welche der Chipmodul eingesetzt wird. Alternativ hierzu ist es jedoch auch möglich, das Freilegen der Höcker und das Einbringen der Kavität in zwei getrennten Frässchritten durchzuführen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bestehen die Höcker aus Lotpaste, die nach dem Einsetzen des Chipmoduls in die Kavität durch Wärme aufgeschmolzen wird, welche über den Chipmodul zur Lotpaste geleitet wird. Bei dieser Ausführungsform entfällt somit der

Schritt, daß nach dem Einbringen der Kavität zunächst Lotpaste oder ein leitfähiger Kleber auf die freigelegten Spulenenden aufgebracht werden muß, um eine elektrisch dauerhafte Verbindung zwischen den Anschlußkontakten des Chipmoduls und den Spulenenden zu schaffen. Alternativ hierzu ist es jedoch auch jederzeit möglich, vor dem Einsetzen des Chipmoduls zusätzliche Lotpaste oder leitfähigen Kleber auf die freigelegten Spulenenden oder die entsprechenden Anschlußkontakte des Chipmoduls aufzubringen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden nach dem Laminieren der einzelnen Schichten die Höcker oder Spulenenden angefräst, wobei die relative Höhenposition eines Fräskopfes zu den Höckern oder Spulenenden automatisch überwacht wird, indem bei Kontakt des Fräskopfes mit den Höckern oder Spulenenden ein elektrisches Signal abgegeben wird. Bei dieser Ausführungsform kann somit mittels einer entsprechenden Steuerung exakt der Auftreffpunkt des Fräskopfes auf den Spulenenden bestimmt und dieser Auftreffpunkt als Startposition für einen definierten weiteren Vorschub des Fräskopfes verwendet werden. Dieses Verfahren bietet ebenfalls den Vorteil, daß die Spulenenden auf sehr exakte Weise bis in die gewünschte Tiefe freigeätzt werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Spulenträger mit Spule, Fig. 2A-2E schematische Seitenansichten eines erfindungsgemäßen Spulenträgers bzw. einer erfindungsgemäßen Chipkarte zur Verdeutlichung der einzelnen Herstellungsschritte,

Fig. 3A-3C schematische Seitenansichten eines Ausschnitts einer Chipkarte zur Verdeutlichung eines alternativen Herstellverfahrens,

Fig. 4A-4C Ansichten schräg von oben auf die gesamte Chipkarte gemäß den Fig. 3A-3C, und

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß der zweiten Ausführungsform.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, wird zunächst auf einem Spulenträger 1, der aus einem dünnen, nichtleitendem Kunststoffblatt besteht, eine als Antenne wirkende Spule 2 ausgebildet. Die Spule 2 weist mehrere, im vorliegenden Ausführungsbeispiel fünf, nebeneinanderliegende Windungen auf. Das Aufbringen der Spule 2 auf den Spulenträger 1 kann auf bekannte Weise erfolgen, beispielsweise durch ein Ätz-, Wickel- oder Druckverfahren. In dem in den Fig. 1 bis 2E dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Spule 2 aus geätzten Kupferleiterbahnen auf einem PVC-Spulenträger 1.

Die beiden freien Spulenenden 3, 4 liegen außerhalb der Windungen der Spule 2 an einer genau vorher bestimmten Position auf dem Spulenträger 1.

Anhand der Fig. 2A bis 2E, die eine lediglich im Bereich der Spulenenden 3, 4 geringfügig anders gestaltete Ausführungsform einer Combi-Chipkarte bzw. von Teilen davon zeigen, werden im folgenden die einzelnen Schritte zur Kartenherstellung beschrieben.

Nach Herstellung des Spulenträgers 1 wird zunächst, wie aus Fig. 2A ersichtlich, jeweils ein elektrisch leitfähiger Höcker 5 aus Lotpaste, Silberleitkleber oder einem ähnlichen elektrisch leitfähigem Material auf die Spulenenden 3, 4 aufgebracht. Die Höcker 5 weisen ein Mehrfaches der Höhe der Spulenenden 3, 4 auf und können, wie in Fig. 2A gezeigt, eine domförmige Gestalt haben.

Nach dem Aushärten der Höcker 5 werden, wie aus Fig. 2B ersichtlich, auf die Oberseite des Spulenträgers 1 bzw. der Spule 2 eine weitere Kartenschicht 6 und auf die Unterseite des Spulenträgers 1 eine weitere Kartenschicht 7 auf-

gebracht. Der Spulenträger 1 wird zusammen mit diesen Kartenschichten 6, 7 zu einem einheitlichen Kartenkörper laminiert. Weiterhin können zusätzliche, nicht dargestellte Deck- und Kratzschutzfolien ein- oder beidseitig auf den Kartenkörper auflaminiert werden. Die Spulenden 3, 4 mit den aufgetragenen leitfähigen Höckern 5 befinden sich nun an einer definierten Stelle im Inneren des Kartenkörpers. Die Spule 2 kann sowohl symmetrisch als auch asymmetrisch in bezug auf die Kartendicke eingebracht sein, wobei jedoch eine symmetrische, d. h. mittige Anordnung bevorzugt ist, da hierdurch ein größtmöglicher Schutz der Spule gewährleistet ist und die Spule 2 beim Biegen der Chipkarte nach beiden Seiten letztendlich am geringsten beansprucht wird.

Als nächster Schritt, der in Fig. 2C angedeutet ist, wird mittels eines Fräasers 8 eine Kavität 9 von der Oberseite des Kartenkörpers her eingebracht. Diese Kavität 9 dient zur Aufnahme eines in Fig. 2D dargestellten Chipmoduls 10. Die Position und Tiefe der Kavität 9 wird derart gewählt, daß die beiden Höcker 5 der Spulenden 3, 4 überfräst, d. h. teilweise abgetragen werden und offen sichtbar in der Kavität 9 zum Vorschein kommen. Weiterhin weist die Kavität 9 einen vertieften Bereich 9a auf, der sich zwischen den Spulenden 3, 4 und den Höckern 5 weiter nach unten, beispielsweise bis zur Oberfläche des Spulenträgers 1. Dieser vertiefte Bereich 9a dient zur Aufnahme einer Kapsel 11 (Globe top) des Chipmoduls 10, die in bekannter Weise aus einer Vergießmasse aus Harz besteht und zur Einkapselung eines Chips 12 und von Drähtchenverbindungen 13 dient, welche an der Unterseite des Chipmoduls 10 angeordnet sind (Fig. 2D).

Die Anschlußdrähtchen 13 des Chips 12 stehen mit flachen Anschlußkontakten 14 in Verbindung, welche auf der Unterseite des Chipmoduls 10 außerhalb der Kapsel 11 derart angeordnet sind, daß sie beim Einsetzen des Chipmoduls 10 in die Kavität 9 auf den Höckern 5 der Spulenden 3, 4 zu liegen kommen.

Anschließend wird der Chipmodul 10 mit seinen Anschlußkontakten 14 auf die Höcker 5 aufgesetzt (Fig. 2E). Die Verbindung zwischen den Anschlußkontakten 14 und den Höckern 5 bzw. den Spulenden 3, 4 kann in dem Fall, daß die Höcker 5 aus Lotpaste bestehen, beispielsweise durch thermisches Aufschmelzen der Höcker 5 erfolgen, indem Wärme über den Chipmodul 10 eingebracht wird, welche die Lotpaste zum Schmelzen bringt. Alternativ ist es auch möglich, vor dem Einsetzen des Chipmoduls 10 in die Kavität 9 einen leitfähigen Kleber oder Lotpaste auf die freigeprägten Oberseiten der Höcker 5 bzw. die Anschlußkontakte 14 des Chipmoduls 10 aufzubringen, der bzw. die dann für eine feste und leitfähige Verbindung zwischen den Anschlußkontakten 14 und den Höckern 5 bzw. den Spulenden 3, 4 sorgt.

Dieses Verfahren bietet den Vorteil, kostengünstige geätzte oder gedruckte Spulen mit sehr geringen Leiterbahnhöhen auch bei Combi-Chipkarten zum Einsatz zu bringen und dennoch relativ große Toleranzbereiche für die Einfästiefe der Kavität 9 zur Verfügung zu haben.

Anhand der Fig. 3A-5 wird im folgenden eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben.

Die Fig. 3A und 4A zeigen schematisch einen Kartenkörper nach dem Laminierten der einzelnen Kartenschichten. Innerhalb dieses Kartenkörpers befindet sich wiederum eine Spule 2, wie durch die gestrichelten Linien in Fig. 4A angedeutet ist. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Spule 2 um eine gewickelte Spule mit rundem Spulendrahtquerschnitt. Es können jedoch wiederum, wie im Fall der ersten Ausführungsform, geätzte oder gedruckte

Spulen mit rechteckigem Querschnitt verwendet werden.

Wie aus den Fig. 3B und 4B ersichtlich, werden zunächst von der Oberseite des Kartenkörpers her erste Vertiefungen 15 in den Kartenkörper eingebracht, die sich genau oberhalb der Spulenden 3, 4 befinden und deren Durchmesser in etwa der Breite der Spulenden 3, 4 entsprechen. Der Abstand zwischen der Kartenkörperoberfläche oder eines beliebigen anderen, sich oberhalb dieser Kartenkörperoberfläche befindenden Referenzpunktes und dem obersten Punkt der Spulenden 3, 4 bzw. dem obersten Punkt eines auf den Spulenden 3, 4 aufgetragenen Höckers 5 ist mit  $y_1$  bezeichnet. Mittels einer entsprechenden, nicht dargestellten Sensorik wird die relative Höhenposition des Fräasers 8 zu den Spulenden 3, 4 soweit überwacht bzw. geregelt, daß beim ersten Kontakt des Fräserkopfes mit den Spulenden 3, 4 ein elektrisches Signal ausgelöst wird. Mit Hilfe dieses elektrischen Signals kann somit bestimmt werden, in welcher Höhenposition der Fräserkopf das entsprechende Spulende 3, 4 zum ersten Mal berührt.

Die Höhenlage dieses ersten Kontakts mit den Spulenden 3, 4 kann als Startposition für ein gezieltes weiteres Vorschubmaß  $Dy_2$  dienen, das genau auf die Höhe der Spulenden 3, 4 (bzw. der auf diesen Spulenden 3, 4 vorgesehenen Höcker 5) abgestimmt ist und das Maß angibt, um das die Spulenden 3, 4 (bzw. die Höcker 5) angefräst werden sollen.

In dem in den Fig. 3A bis 3C gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht  $Dy_2$  dem halben Durchmesser der Spulenden 3, 4, so daß die Spulenden 3, 4 genau zur Hälfte abgefräst werden. Hierdurch ist im Fall eines kreisförmigen Querschnitts der Spulenden 3, 4 die größtmögliche Spulendenfläche freigeprägt, wodurch eine zuverlässige Lot- oder Leitkleberverbindung zu den Anschlußkontakten 14 des Chipmoduls 10 gewährleistet werden kann.

Nach dem Fräsen der ersten Vertiefungen 15 wird die Kavität 9 für den Chipmodul 10 ausgefräst, was in Fig. 5 mit "Geometrie Fräsen" bezeichnet ist.

Die Bestimmung der definierten Startposition beim ersten Kontakt des Fräserkopfes mit den Spulenden 3, 4 bzw. den Höckern 5 ist technisch relativ einfach zu realisieren, da der Kartenkörper elektrisch isolierend ist. Dieses Verfahren bietet eine hohe Genauigkeit beim Anfräsen der Spulenden 3, 4 unabhängig von der Spulenge innerhalb des Kartenkörpers, so daß Ausschuß beim Herstellen der Chipkarte und spätere Funktionsausfälle minimiert werden können.

Das Einsetzen des Chipmoduls 10 in die Kavität 9 und das Verbinden der Anschlußkontakte 14 mit den Spulenden 3, 4 bzw.

den Höckern 5 kann auf dieselbe Weise wie bei der ersten Ausführungsform erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer sowohl für eine kontaktbehaftete als auch für eine kontaktfreie Signal- und Energieübertragung geeigneten Chipkarte, wobei eine als Antenne wirkende freie Spulenden (3, 4) aufweisende Spule (2) ausgebildet und anschließend von mindestens einer weiteren Kartenschicht (6) überdeckt wird, worauf die einzelnen Schichten (1, 6, 7) zu einem einheitlichen Kartenkörper laminiert werden, in dem von einer Seite her im Bereich der Spulenden (3, 4) eine Kavität (9) zum Einsetzen eines Chipmoduls (10) eingebracht wird, wobei Anschlußkontakte (14) des Chipmoduls (10) mit den Spulenden (3, 4) in elektrische Verbindung gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Spulenden (3, 4) vor dem Überdecken der Spule (2) mit der weiteren Karten-

schicht (6) Höcker (5) aus leitfähigem Material aufgebracht werden, die nach dem Laminieren des Kartenkörpers freigelegt und zumindest zum Teil abgetragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höcker (5) aus Lotpaste oder leitfähigem Kleber bestehen. 5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Freilegen der Höcker (5) beim Einbringen der Kavität (9) erfolgt. 10

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Freilegen der Höcker (5) durch Fräsen erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höcker (5) aus Lotpaste bestehen, die nach dem Einsetzen des Chipmoduls (10) in die Kavität (9) durch Wärme aufgeschmolzen wird, welche über den Chipmodul (10) zur Lotpaste geleitet wird. 15

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Laminieren der einzelnen Schichten (1, 6, 7) die Höcker (5) oder Spulenenden (3, 4) angefräst werden, wobei die relative Höhenposition eines Fräserkopfes zu den Höckern (5) oder Spulenenden (3, 4) automatisch überwacht wird, indem bei Kontakt des Fräserkopfes mit den Höckern (5) oder Spulenenden (3, 4) ein elektrisches Signal abgegeben wird. 20 25

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

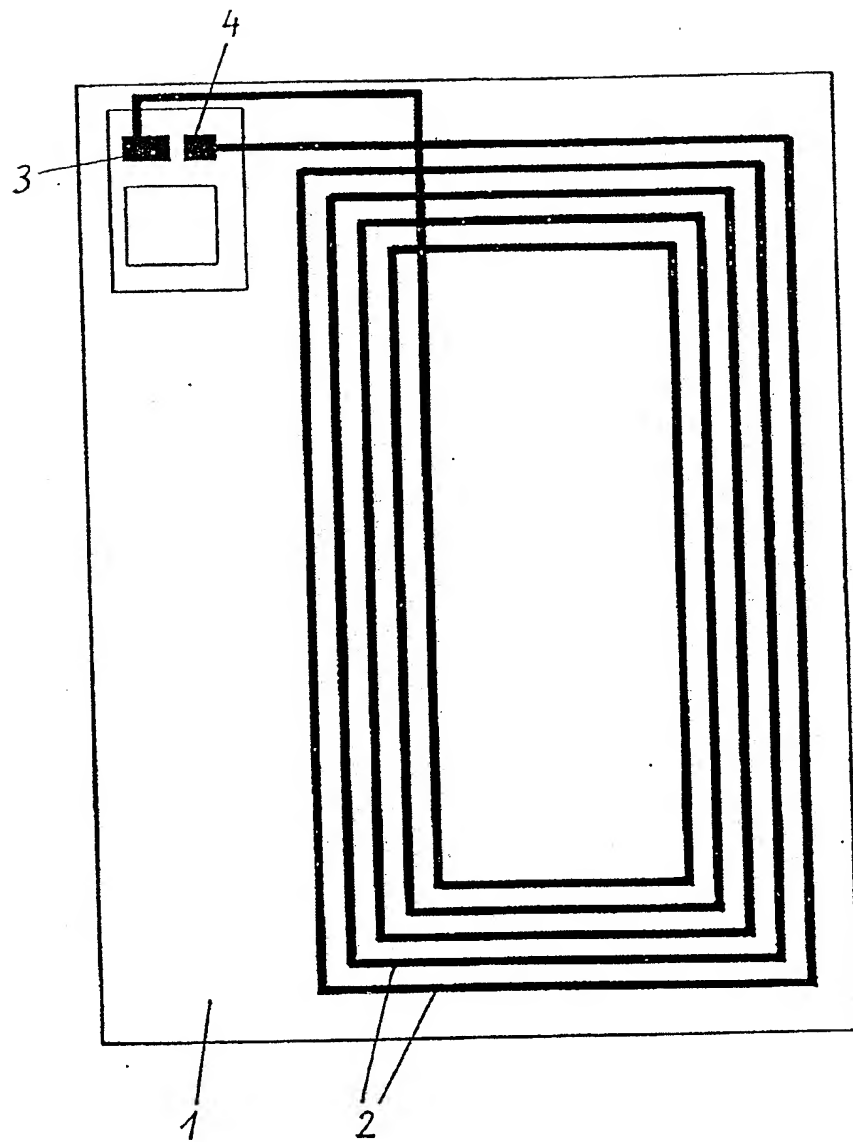
50

55

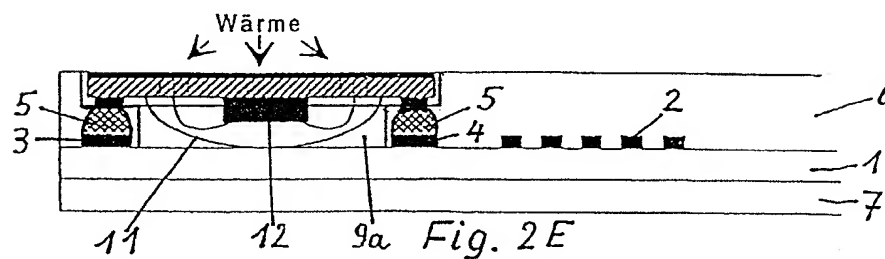
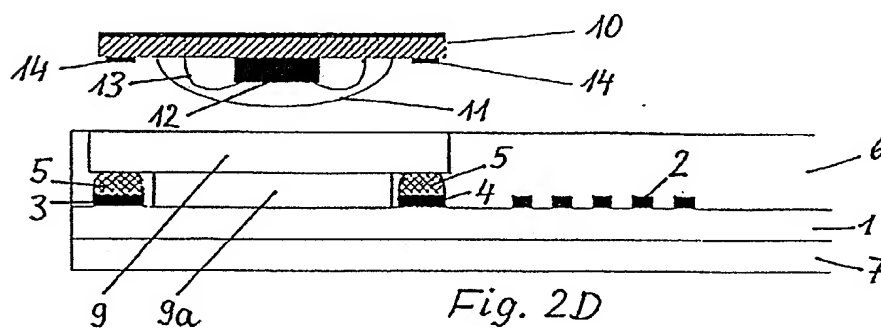
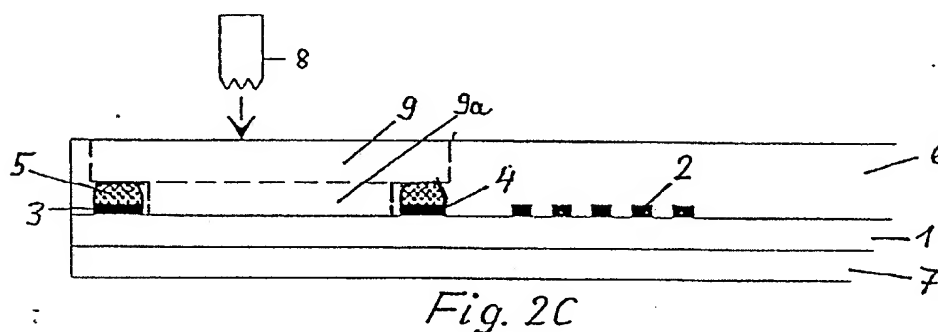
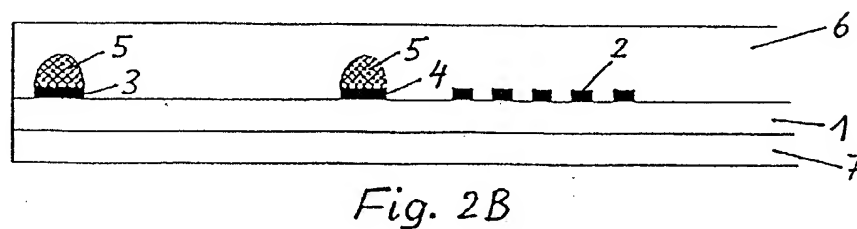
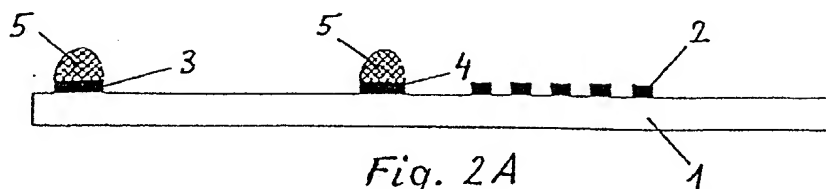
60

65

- Leerseite -



*Fig. 1*





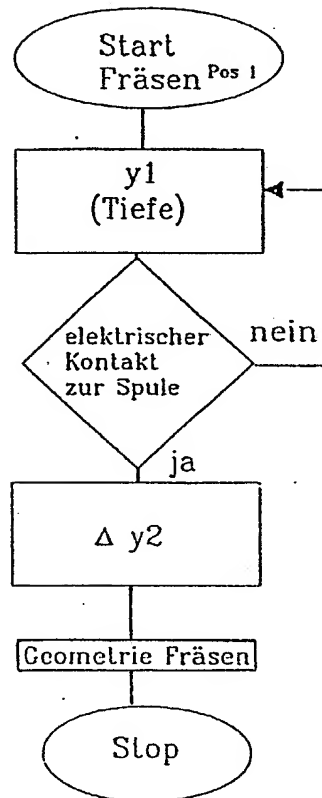
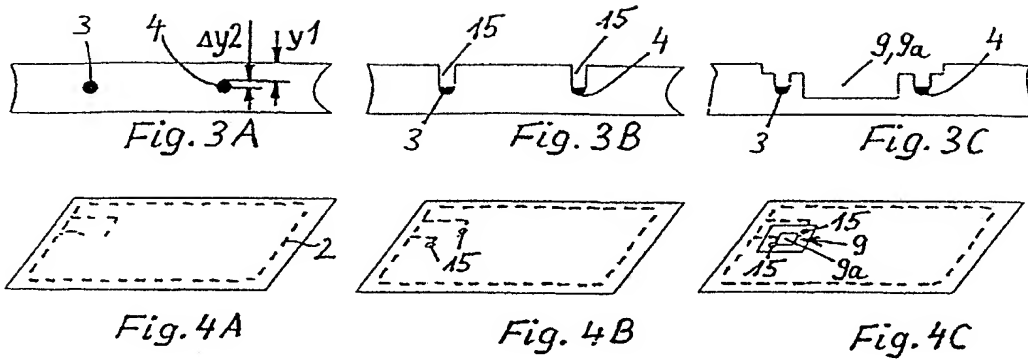


Fig. 5